Consumer & Industrial

GEEP-T-22

Instruções

Custom 8000®

Motores de Indução Verticais

INDICE

TOTALMENTE FECHADOS– IP54
Esforço axial elevado, com eixo maciço ou oco
Base “P”, Carcaças 6314-6349

Estas Instruções não tem a intenção de cobrir todos os detalhes ou variações no equipamento nem preparar para toda possível eventualidade a serem atendidas relacionadas com a instalação, operação ou manutenção. Caso seja necessário informações adicionais ou caso ocorram problemas em particular que não estejam suficientemente cobertos pelos propósitos do comprador, este caso deve ser encaminhado para Sistemas de Controle

 Copyright 1997,1998, 2004

PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA

ADVERTÊNCIA

As partes rotativas de alta tensão podem causar danos e ferimentos sérios e fatais. O uso de máquinas elétricas, como qualquer outra utilização de energia acumulada ou de equipamento rotativo, pode oferecer perigos. Somente a pessoal qualificado se devem confiar a instalação, operação e manutenção de máquinas elétricas. Recomenda-se perfeito conhecimento das normas NEMA, publicação MG2, "Safety Standard for Construction and Guide for Selection, installation and use and fractional and integral HP motors and Generators", do "National Electrical Code", bem como das práticas locais corretas.

A fim de proteger o pessoal de serviço contra acidente, é importante observar-se as recomendações de segurança referentes ao equipamento de que trata o presente manual de instruções. Entre outras considerações, o pessoal de serviço deve ser instruído no sentido de:

- Evitar contato com circuitos energizados ou com partes em rotações;
- Não retirar nem tornar inoperantes os dispositivos de proteção e segurança;
- Evitar permanência prolongada nas proximidades das máquinas com alto indicie de ruído e ter o cuidado necessário e utilizar os procedimentos adequados para manuseio, içamento, instalação, operação e manutenção do equipamento

É imprescindível que a manutenção seja feita por pessoal qualificado, obedecendo-se às regras de segurança. Antes de iniciar os trabalhos de manutenção, deve se verificar que todas as fontes estejam desligadas da máquina e dos acessórios, a fim de evitar choque elétrico. Não se recomenda ensaio de isolamento em alto em alto potencial para o presente equipamento; se isso, porém, for necessário; sigam os procedimentos e precauções previstos em "NEMA Standards MG-1".

Qualquer falha no aterramento adequado da carcaça desta máquina pode provocar sérios danos ao pessoal de serviço. O aterramento deve estar de acordo com o "National Electrical Code"e compatível com a experiência do usuário.

 Copyright 1997,1998, 2004

INDICE

Introdução	04
Recebimento, manuseio e armazenamento	04
Localização e montagem	04
Acoplamento para motores do eixo oco	05
Acoplamento auto-liberante	05
Acoplamento aparafusado	06
Acoplamento anti-reversão	06
Conexões elétricas	08
Lubrificação	08
Resfriamento a água	08
Operação	08
Manutenção	08
Inspeção Limpeza	08
Relubrificação	10
Mancais lubrificados a óleo	10
Ajuste do jogo axial	10
Mancais de escora com rolamentos de esferas	10
Mancais de escora com rolamentos de roletes	11
Substituição do mancal	12
Cuidados com a isolação	12
Motores para lugares perigosos	13
Peças de reposição	13

 Copyright 1997,1998, 2004

INTRODUÇÃO

Os motores verticais produzidos pela General Electric do Brasil S.A., abrangidos por estas instruções, são cuidadosamente construídos com materiais de alta qualidade e são projetados para operar durante longos períodos sem oferecer problemas, uma vez que sejam instalados e mantidos adequadamente. São construídos tanto como eixo oco como eixo maciço e são geralmente usados para acionar bombas. A figura 1 mostra um motor típico de eixo oco. A construção dotada de eixo maciço e semelhante, exceto que, neste caso, é omitido o acoplamento da metade superior. O eixo do motor é maciço e se estende na parte superior para a montagem do ventilador externo e na parte inferior para acoplar-se ao eixo da máquina acionada.

Esta concepção padrão é adequada para suportar elevado esforço axial continuo para baixo e se amolda bem a um esforço axial momentâneo de baixo para cima, que seja de apenas 30 por cento do valor do esforço axial nominal de cima para baixo.

Esses motores são fornecidos com os mancais adequados para diversas condições de esforço axial externos impostas pela bomba, tais como diferentes intensidades de esforço axial no sentido de cima para baixo, e esforço axial momentâneo ou continuo de baixo para cima. Como a sobrecarga reduz grandemente a vida dos mancais, o esforço axial aplicado não deve exceder os valores recomendados.

A figura 3 mostra uma construção típica de eixo maciço adequado para esforços axiais de baixo para cima e vice versa.

Motores que acionem bombas em sistemas de pressão, em que a pressão seja mantida após parada devem ser protegidos por meio de válvulas de retenção, para se evitar o excesso de velocidade.

RECEBIMENTO, MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Cada motor deve ser cuidadosamente examinado logo após o recebimento e qualquer avaria encontrada deve ser imediatamente notificada à transportadora responsável é a General Electric do Brasil S.A.

ADVERTÊNCIA: *Os motores devem ser içados pelas orelhas de içamento apropriadas. Tais dispositivos são previstos para o içamento do motor apenas e não devem ser utilizados para içar nenhum peso adicional. Deve-se tomar cuidado para não encostar o motor, durante o içamento, em fios de linhas de força. A inobservância destas precauções pode resultar em ferimentos no pessoal e mesmo mortes.*

Se o motor não for instalado imediatamente, deve ser armazenado em lugar limpo e seco. Devem-se tomar precauções para evitar a entrada de umidade, poeira, ou sujeira durante o seu armazenamento e instalação. Se o período de armazenamento for superior a três meses, devem se encher os reservatórios de óleo lubrificante dos alojamentos dos mancais. Sugere-se a colocação de etiquetas indicativas em motores com óleo nos reservatórios de modo a se identificar facilmente a maneira correta de manuseio, evitando-se manobras erradas que poderiam provocar derramamento do óleo e a conseqüente danificação das partes internas do motor.

Durante o tempo de armazenagem, os enrolamentos devem ser protegidos contra absorção excessiva de umidade por algum método seguro e eficiente de aquecimento. Se forem fornecidos aquecedores internos com a máquina, estes poderão ser utilizados para esse fim. A temperatura dos enrolamentos deve ser sempre mantida alguns graus acima da temperatura ambiente. Recomenda-se que os motores armazenados sejam inspecionados, seus enrolamentos medidos e que se conserve um registro dos dados pertinentes. Qualquer decréscimo na resistência do isolamento deve ser investigado. Ao término do período de armazenamento deve-se trocar o óleo dos mancais conforme as instruções dadas no parágrafo “Relubrificação”.

Se o motor dever permanecer armazenado por mais de um ano, recomenda-se que se efetue uma inspeção técnica por elementos competentes como a engenharia de serviços e instalação da General Electric do Brasil S.A. – para se verificar se o armazenamento foi feito apropriadamente e se o motor está em condições de entrar em serviço.

INSTALAÇÃO

LOCALIZAÇÃO E MONTAGEM

ADVERTÊNCIA: *Os motores devem ser colocados sob uma coberta adequada de modo a impedir a sua aproximação por parte de crianças ou pessoal desautorizado a fim de evitar acidentes, isto é especialmente importante quando se tratar de motores comandados por controle remoto ou automático, ou que disponham de relés automáticos de religação, uma vez que tais motores podem entrar em funcionamento inadvertidamente.*

Os motores fechados se caracterizam por um sistema de alojamento e ventilação que impede livre intercâmbio de ar entre a sua parte interna e a atmosfera. O ar circula no interior do motor, impelindo pelos ventiladores do rotor para levar o calor para as partes do invólucro, enquanto um ventilador externo faz o ambiente circular sobre o invólucro, completando o processo de resfriamento. Em virtude dessa concepção, os motores fechados podem trabalhar ao relento ou em lugares sujos. Esses motores utilizam tanto carcaças tipo “pino” (fig.1) como tipo “tubos” (fig.2).

Deixe o espaço suficiente ao redor do motor para permitir um livre fluxo de ar para a ventilação e manter a temperatura ambiente abaixo de 40ºC. Quando for possível a escolha do local da instalação, instale-o de modo a proporcionar-lhe
o mínimo de sujeira, poeira, líquidos ou qualquer outro material prejudicial possível.

Deve proporcionar um arranjo do sistema de conduites que não permita o acúmulo de água e sua penetração na caixa terminal do motor.

Monte o motor de modo seguro em uma base firme, alinhe-o cuidadosamente com o equipamento acionado e aparente apropriadamente os parafusos do acoplamento.

◄

 Copyright 1997,1998, 2004

ACOPLAMENTO PARA MOTORES DO EIXO OCO

Para se assegurar um funcionamento perfeito, os parafusos do acoplamento devem ser apertados conforme os valores de conjugado indicados na tabela I.

Tamanho do parafuso	Conjugado (lb/pé)	Tamanho do parafuso	Conjugado (lb/pé)
5/6”	20	5/8”	180
3/8”	37	3/4 “	320
1/2 ”	90	1”	710

PRECAUÇÃO: Será de responsabilidade do montador verificar se esse valores de conjugado foram obedecidos, Isto inclui os motores em que os acoplamentos já venham montados. O desrespeito a esses valores pode resultar no cisalhamento dos parafusos do acoplamento conseqüente danificação da máquina.

Os motores verticais de eixo são projetados para acionar bombas tipo turbina para utilização em poços fundos e podem ser equipados tanto com acoplamento auto-liberante, aparafusados ou anti-reversão. O tipo de acoplamento é especificado pelo fabricante da bomba. Para o acionamento de bombas com eixos seccionais, por motores à prova de explosão ou à prova de ignição de pó, somente devem ser usados acoplamentos anti-reversão com catracas não faiscantes. Se a bomba tiver um eixo maciço inteiriço, pode ser usado também um acoplamento aparafusado. Para se ter acesso ao acoplamento, remova a tampa superior e o alojamento do ventilador.

Acoplamento Auto-liberante

Se o motor girar acidentalmente no sentido inverso, as uniões do eixo de transmissão da bomba podem se desrosquear. O acoplamento auto-liberante (ver fig.1) funciona de modo a limitar esse desrosqueamento. Em operação normal, o torque do motor é transmitido pela metade inferior do acoplamento através dos pinos de transmissão à metade superior do acoplamento e deste ao eixo da bomba. Quando ocorre a reversão e o eixo da bomba começas a desrosquear , a metade superior do acoplamento auto-liberante se desprende dos pinos de transmissão, desacoplando a bomba do motor.

O funcionamento perfeito do acoplamento auto-liberante depende de diversos fatores. A porca de ajuste do eixo da bomba deve ser firmemente presa à metade superior do acoplamento e esta não deve unir-se à metade inferior.

De outra forma, o parafuso de travamento da porca de ajuste pode quebrar-se, em vez de separar as metades do acoplamento. Conseqüentemente o motor continuaria a acionar o eixo de transmissão da bomba e as uniões continuariam a desrosquear-se. Isto poderia causar sérios danos tanto ao motor como ao eixo de transmissão da bomba. Para se verificar a folga entre as metades do acoplamento coloque a metade superior na sua posição antes de instalar o motor. Ela deverá cair no lugar e ficar perfeitamente ajustada à metade inferior, sem forçar.

O perfeito alinhamento da ponta do eixo da bomba dentro do eixo oco do motor é também importante. Depois da liberação do acoplamento este não mais mantém o eixo da bomba centralizado. Se o alinhamento não for perfeito, o eixo do motor que ainda continua girando, pode raspar o eixo da bomba, que ficou parado, o que poderá causar danos.

Um terceiro requisito é que a distância entre a extremidade superior do eixo da bomba e a superfície interna da tampa do motor seja suficiente para permitir que a metade superior do acoplamento, ao se liberar , possa ultrapassar os pinos de transmissão antes de encostar na superfície interna da tampa. Deve-se verificar esta distância depois que a porca d e ajuste tenha sido colocada na sua posição definitiva. Para facilitar a realização da verificação, o desenho de conjunto do motor indica a distância máxima “XH”desde a extremidade do acoplamento até a extremidade do eixo. Esta folga do projeto deverá permitir a ultrapassagem dos pinos de transmissão pela metade superior do acoplamento e ainda deixar um espaço entre este último e a tampa do motor.

“XH”para motores padrão tem os valores indicados na tabela II.

TABELA II

DIMENSÕES DA FOLGA	
Carcaças	XH (polegadas)
6314-6318	4.5/8
6323-6329	4.3/8
6333-6339	6.
6343-6349	6.7/8

Dependendo as circunstancias causadoras da reversão e em conseqüência das quais a união do eixo de transmissão se desrosqueia, pode haver energia suficiente armazenada nas partes girantes de tal modo que no momento em que a metade superior do acoplamento ultrapasse os pinos de transmissão o eixo da bomba continue subindo e venha a encostar na tampa do motor. Entretanto, se tal ocorrer, mesmo nos casos mais graves, os danos se limitarão à ruptura da tampa superior do motor.

Do acoplamento auto-liberante espera-se que tenha que operar só esporadicamente. A causa mais comum de sua operação, a aplicação de força monofásica após uma interrupção, pode ser minimizada pela escolha adequada do controle. Quando se desliga o motor, o fluxo invertido de líquido através da bomba tende a provocar reversão de rotação ou retrocesso.Se se aplicar tensão monofásica durante o retrocesso , o motor continuará a girar na direção inversa.

Ele acionará a bomba a tenderá a desaparafusar as uniões do eixo de transmissão. A escolha de controle, que evite a religação automática depois de uma interrupção de força, ou que empregue um temporizador de retrocesso a fim de retardar a religação do motor até que pare, reduzirá a freqüência de tais ocorrências.

◄

 Copyright 1997,1998, 2004

Acoplamento aparafusado

O acoplamento aparafusado possibilita a ação da força axial da bomba sobre os mancais do motor. (Veja “ajuste axial”no capítulo “MANUTENÇÃO”). Este acoplamento é semelhante ao acoplamento auto-liberante, exceto que os pinos de transmissão são substituídos por parafusos, que devem ser bem apertados para manter as duas metades do acoplamento não tem a mesma concepção do tipo auto-liberante.

Acoplamento anti-reversão

O acoplamento anti-reversão (ver fig.2) é também um tipo de acoplamento aparafusado e impede o motor e a bomba de girarem no sentido inverso. Assim, ele não só evita que o eixo da bomba se desrosqueie, mas também evita avaria causada por excesso de velocidade e avaria aos mancais lubrificados à água do eixo da bomba quando, no momento da parada, a coluna de água cadente tende a girar a bomba no sentido inverso. Em operação normal, o torque do motor se transmite ao eixo da bomba através de duas metades do acoplamento, unidas por meio de parafusos. Os pinos da catraca são levantados pelos dentes da mesma e se mantém afastados pela ação da força centrifuga e frição, a medida em que o motor ganha velocidade. Quando se desliga a força, a velocidade decresce e os pinos descem novamente. No momento da reversão, um dos pinos se prenderá num dente da catraca e impedirá a reversão. O numero de pinos difere do número de dentes a fim de multiplicar o numero de posições de travamento.

Uma redução de velocidade muito rápida pode resultar em forças de inércia suficientemente grandes para impedir a descida dos pinos. Essa condição pode ser agravada mais tarde, quando os pinos ficarem sujos e sua ação mais lenta. Para permitir a operação quando o tempo da parada entre o desligamento (o instante em que o botão da parada é pressionado) e a velocidade zero for menor que dois segundos, os pinos são dotados de molas. Nos casos em que a operação cíclica (paradas e partidas freqüentes) for necessária, e os tempos de paradas superiores a dois segundos, as molas dos pinos podem ser retiradas para reduzir o desgaste nos dentes do disco da catraca.

Os pinos e as molas são feitos de aço inoxidável temperado.

Ver “motores para uso em locais perigosos”na pagina 12 sobre materiais especiais usados em motores a prova de explosão.

Um acoplamento completamente irreversível (ver fig.2) consiste de um acoplamento auto-liberante mais um conjunto anti-reversão, que inclui o porta pinos, pinos, molas (se usadas), disco de catraca e parafusos. Um acoplamento auto liberante ou um acoplamento aparafusado podem se converter em um acoplamento anti-reversão sem comprometer ajustagem da porca de ajuste do eixo da bomba.

Para de fazer a conversão, retire os pinos de transmissão, ou parafusos, da metade inferior do acoplamento. Retire a tampa do reservatório de óleo e aparafuse firmemente o disco da catraca no lugar.

Deslize-o o porta-pinos para baixo por cima da metade superior do acoplamento, insira os pinos e fixe a placa de retenção dos pinos, do porta-pinos, e as metades superior e inferior do acoplamento. Aperte-os bem de modo que o torque se transmita mais pela força de atrito entre as faces do acoplamento do que pelos pinos propriamente.

Quando forem fornecidas molas para os pinos, a placa de retenção dos pinos por meio de parafusos de fixação. Esses parafusos podem precisar ser afrouxados quando esse conjunto for colocado por cima da metade superior e inferior do acoplamento para se poder centralizar a placa. Aperte esses parafusos depois que os três parafusos-pinos maiores tiverem sido apertados.

Os motores fornecidos diretamente do estoque podem ser entregues com a metade superior do acoplamento e os conjuntos anti-reversão embalados separadamente. Eles podem ser instalados conforme descrição acima.

Outros motores têm seus acoplamentos montados no fábrica.

 Copyright 1997,1998, 2004

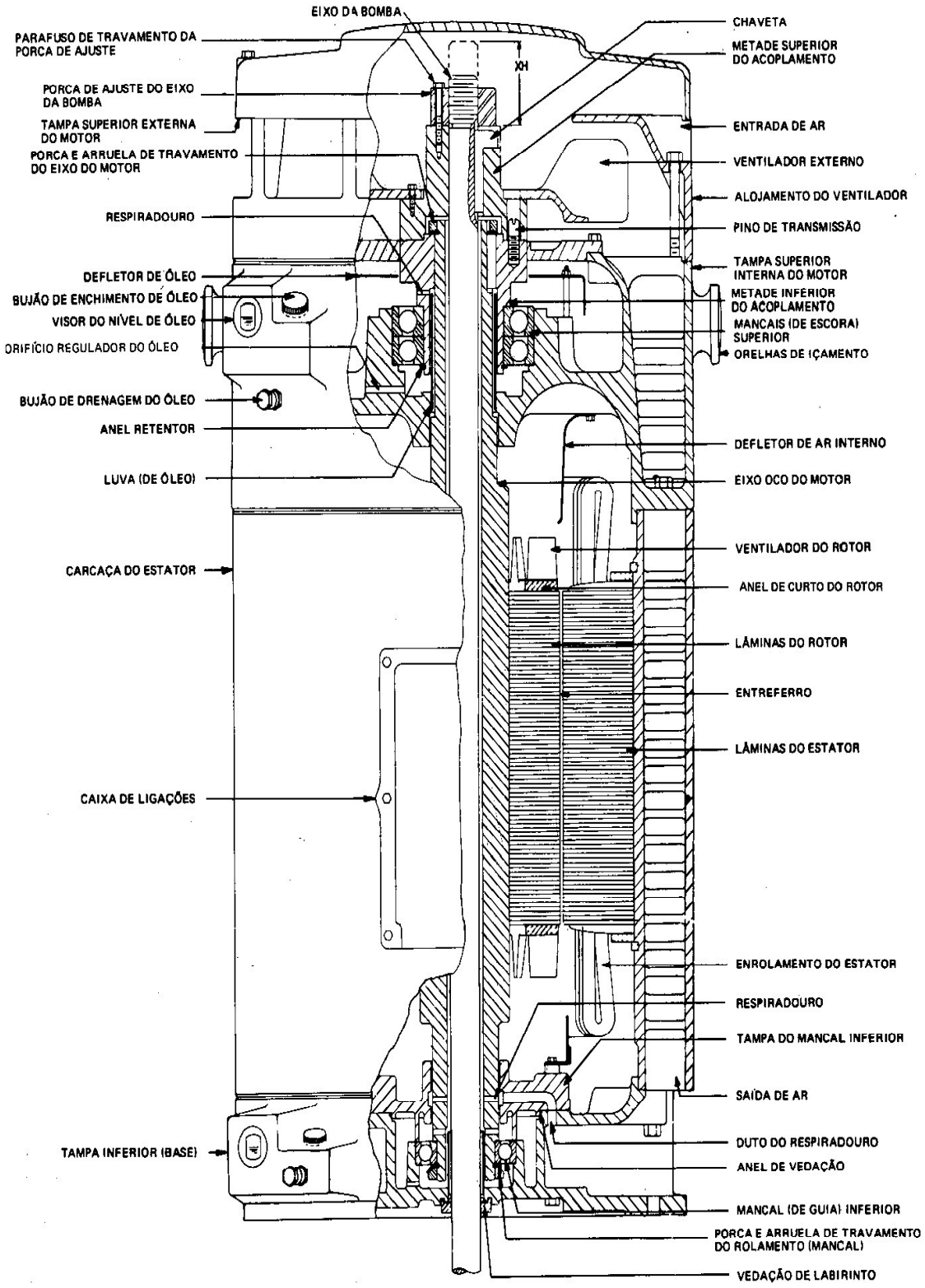

Fig. 1 – MOTOR TÍPICO PARA ESFORÇO AXIAL ELEVADO, EIXO OCO COM ACOPLAMENTO AUTO-LIBERANTE E SISTEMA DE RESFRIAMENTO POR MEIO DE PINOS ENTRE AS PAREDES DA CARCAÇA.

◄

 Copyright 1997,1998, 2004

Quando se instalar o acoplamento anti-reversão não se deve usar lubrificante. A lubrificação interferirá na operação perfeita. A metade superior do acoplamento deverá assentar-se firmemente sobra a metade inferior e os pinos devem tocar o fundo dos furos entre os dentes no disco da catraca. A folga entre a metade superior do acoplamento e a parte superior do acoplamento e a parte superior dos dentes da catraca deve estar entre 1/16" e 1/8".

São previstas duas ranhuras no anel externo de acoplamento para permitir a inserção de uma barra para evitar que o conjunto gire enquanto o ajuste da folga do rotor da bomba estiver sendo efetuado. Pode-se aparafusar um pino de acoplamento no furo extra da tampa superior para se possibilitar uma fixação para barra.

CONEXÕES ELÉTRICAS

A seleção e instalação do equipamento de controle, fiação e chumbamento devem ser feitas de acordo com as normas do "National Electrical Code" e os requisitos locais. Verificar se a tensão e a freqüência estão de acordo com os valores indicados na placa de identificação. Os motores operarão relativamente bem, embora com algumas características alteradas, quando a tensão de linha estiver até dez por cento (10%) acima ou abaixo do valor indicado na placa de identificação das duas somadas for dez por cento (10%) acima ou abaixo dos valores indicados na placa (desde que o valor da variação da freqüência não ultrapasse cinco por cento a mais ou menos o valor nominal).

LUBRIFICAÇÃO

Os motores com mancais lubrificados a óleo são embarcados sem óleo. Antes de partir o motor, encha cada reservatório até o nível indicado para a máquina em repouso, no visor indicador de nível indicado para a máquina em repouso, no visor do indicador de nível. Usar somente o óleo especificado na placa de lubrificação ou nas instruções para lubrificação fornecidas com cada motor. Tomar cuidado para manter o lubrificante e o alojamento do mancal isentos de sujeira. Quando encher os reservatórios de óleo para armazenamento do motor, enche-los até o nível máximo indicado no visor, ou até que o óleo se derrame pelo orifício de enchimento. Antes de se colocar o motor em serviço, deve-se drenar esse óleo e reencher os reservatórios conforme as instruções dadas acima.

Veja instruções para relubrificação no item "MANUTENÇÃO".

RESFRIAMENTO ÁGUA

Se um sistema de resfriamento auxiliar à água for necessário para o mancal, a placa de relubrificação ou instruções especificarão o fluxo de água em litros por minuto. Um fluxo superior ao máximo permitido poderá causar a deterioração das serpentinas de resfriamento, cuja entrada e saída serão localizadas na parede da tampa superior do motor (ver fig.2). Quando o motor estiver funcionando, deverá circular água suficiente peça serpentina para manter a temperatura do óleo constante a uns 65º C (150ºF) no máximo.

A pressão e a temperatura máximas permitidas serão também indicadas na placa de identificação ou instruções. Não se deve exceder esses valores pois isto poderá causar a deterioração acelerada da serpentina ou o resfriamento insuficiente do óleo lubrificante. Deve-se usar somente água pura e limpa nos sistema de refrigeração, a menos que o motor seja especificamente projetado com materiais especiais no sistema para poder usar água corrosiva. As serpentinas tipo padrão são feitas de cobre com uma parede de 0.050"de espessura.

Quando o motor estiver parado durante o inverno, drene a água de dentro do sistema, para evitar seu congelamento.

OPERAÇÃO

Verifique as conexões elétricas. Assegure-se de que os bujões de drenagem dos alojamentos dos mancais lubrificados a óleo estejam bem apertados e que os respectivos reservatórios estejam cheios de óleo. Verifique o fluxo da água de resfriamento (de necessário).

Quando possível, deixe o motor desligado da carga para a partida inicial. Primeiramente verifique se o rotor esta girando livremente; em seguida, opere o motor sem carga por uma hora mais ou menos, a fim de testa-lo quanto a vibração excessiva e por qualquer aquecimento anormal dos mancais e dos rolamentos.

Para inverter o sentido de rotação de um motor trifásico, intercambie quaisquer dois condutores de linha; para motores bifásicos, intercambie T1 e T3.

Opere o motor com a caga e verifique a corrente. O valor da corrente não deve exceder o indicado na placa de identificação.

A possibilidade do motor de suportar partidas repetitivas depende de uma série de variantes das quais as mais importantes são a tensão e a inércia da carga. No acionamento normal de uma bomba com partida a plena tensão são permitidas suas partidas sucessivas a partir da temperatura nominal. Para partidas subseqüentes, deve-se permitir trinta minutos de funcionamento a velocidade plena ou sessenta minutos parado.

MANUTENÇÃO

ADVERTÊNCIA: Antes de se iniciar qualquer trabalho de manutenção, deve-se desligar a maquina e seus acessórios que possam reter carga elétrica. Falhas na obediência a esta advertência podem causar graves ferimentos no pessoal e mesmo mortes.

INSPEÇÃO E LIMPEZA

Dependendo das condições operacionais e de serviço, deve-se fazer uma inspeção sistemática a intervalos regulares

 Copyright 1997,1998, 2004

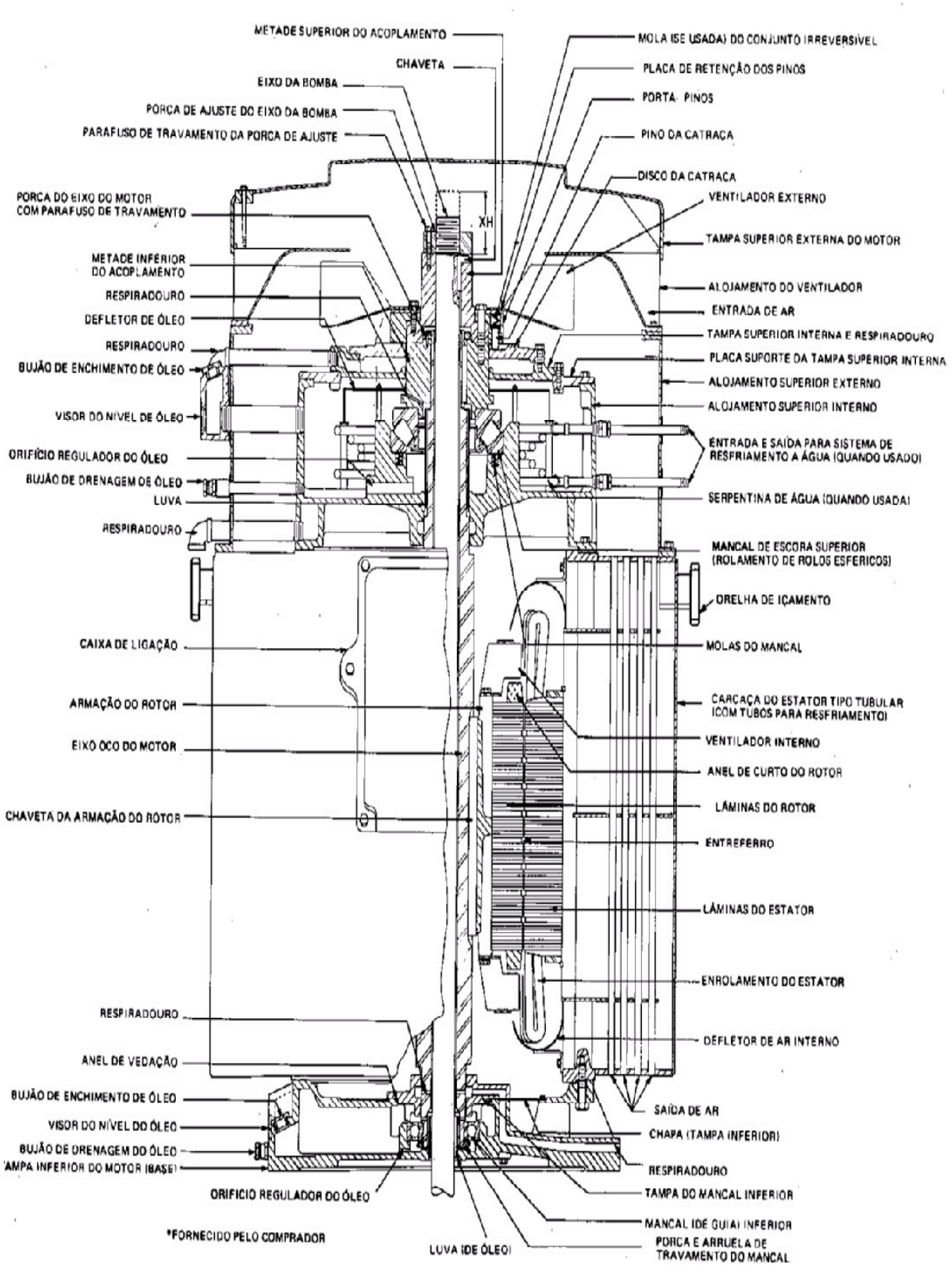

Fig.2 – MOTOR TÍPICO PARA ESFORÇO AXIAL, ELEVADO COM EIXO OCO, ACOPLAMENTO ANTI-REVERSÃO E SISTEMA DE RESFRIAMENTO TUBULAR ENTRE AS PAREDES DUPLAS DA CARCAÇA

◄

 Copyright 1997,1998, 2004

O motor é fechado para proteção contra condições adversas de serviço; entretanto, se ele for mantido razoavelmente limpo; entretanto, se ele for mantido razoavelmente limpo, resultará uma vida mais longa livre de problemas. As passagens externas de ar na tampa superior e na carcaça do estator devem ser periodicamente para se evitar o sobreaquecimento do motor.

O estado do acoplamento anti-reversão deve ser verificado periodicamente. Se o acúmulo de sujeira estiver causando a ação mais lenta dos pinos, o porta-pinos deve ser retirado, desmontado e perfeitamente limpo com solvente apropriado. Depois disso, as peças devem ser secas e montadas conforme as instruções dadas no item "INSTALAÇÃO – ACOPLAMENTO". As vezes, depois de um longo período que envolva as partidas freqüentes, a superfície dos furos dos porta-pinos se torna polida, de modo que as forças de atrito não mantém mais os pinos afastados dos dentes do disco da catraca quando o motor está funcionando. Isto pode ser corrigido lixando-se essa superfície com um pedaço de lixa enrolado num pino.

Quando a desmontagem do acoplamento for necessária o uso de marcas de referencia garantirão uma condição de equilíbrio quando na remontagem.

RELUBRIFICAÇÃO

Os motores abrangidos por estas instruções, tem o mancal superior (de escora) e o mancal inferior (de guia) lubrificado a óleo.

Mancais Lubrificados a Óleo

Mantenha lubrificação adequada, através da verificação do nível de óleo periodicamente e da colocação de óleo para completar o nível, quando necessário. Em virtude da ação d o alivio inicial do mancal e da dilatação do óleo devida ao aquecimento, depois de o motor ter estado funcionando, o nível de óleo será, então mais alto do que com o motor parado e frio é de 1/8" abaixo do centro do visor . No medidor de nível estão marcados os dois níveis, para o motor parado e frio e para o motor, à temperatura operacional.

Deve-se evitar o excesso de óleo não só porque, pelas razões acima indicadas, ele pode se dilatar e forçar a passagem através da luva de óleo e entrar no motor, mas também porque um nível muito elevado pode impedir o mancal de aliviar-se do excesso de óleo. O resultante desnatamento do óleo pode causar a sua perda excessiva, sobreaquecimeto e oxidação. Se quando o motor estiver operando, o nível de óleo ultrapassar o nível Maximo indicado no visor, deve-se drenar até que atinja o nível indicado.

Não permita que o nível operacional de óleo desça abaixo do mínimo indicado no medidor. Se for necessário completar o nível com muita freqüência, deve-se verificar se não há vazamento de óleo.

O óleo deve ser trocado a intervalos regulares. O tempo entre trocas de óleo depende sa severidade das condições operacionais e, portanto, deve ser determinado pelo usuário do motor. Duas trocas por ano é a média, mas condições especiais, como temperatura ambiente elevada, podem exigir trocas mais freqüentes. Evite operar o motor com óleo oxidado.

Use somente óleos para turbinas de bom grau oxidante e anticorrosivo produzidos por companhias responsáveis. A viscosidade do óleo a ser usado depende do tipo e tamanho do mancal, sua carga e velocidade, da temperatura de água de resfriamento (se usado). A placa de identificação especifica o tipo do óleo a ser usado. A tabela III resume as recomendações usuais sobre a viscosidade e tipo de óleo. No caso dos motores que operam com temperaturas próximas ou abaixo do ponto de congelamento, pode ser necessário pré-aquecer o óleo ou usar um óleo especial.

Em alguns casos, o resfriamento à água tanto não é pratico como não é desejável e a temperatura operacional do óleo estará normalmente na faixa de 75-95ºC. Então é especialmente importante o uso de um óleo com elevado grau de viscosidade, que contenha um antioxidante. As condições do óleo devem ser observadas freqüentemente e este deve ser trocado sempre que comece a mostrar sinais de deterioração.

Os alojamentos dos mancais lubrificados a óleo são providos de grandes câmaras em que acumulam sujeira, poeira e borra. A menos que se deixe o óleo oxidar, a drenagem do óleo durante as trocas regulares proporcionará por si mesma uma ação de limpeza suficiente.

Cada vez que o motor for desmontado para limpeza geral ou recondicionamento, o alojamento do mancal poderá ser lavado com um solvente apropriado. Verifique se o orifício regulador de óleo está bem limpo e, em seguida, enxugue perfeitamente o alojamento antes de monta-lo.

AJUSTE DO JOGO AXIAL

A maioria dos motores projetados para suportar uma ação de esforço axial elevada, o são para suporta-la apenas momentaneamente . Esse esforço, que pode existir por alguns segundos durante a partida, é suportado pelo mancal se guia. Para se evitar que o mancal de escora perca estabilidade radial durante esse período; o jogo axial do motor é limitado a uma pequena extensão pelo posicionamento da porca de ajuste do eixo. Esse ajuste é feito na fábrica e não precisa ser alterado em motores novos. Entretanto, se o motor, por qualquer razão for desmontado, deve-se fazer novamente o ajuste para evitar danificação aos mancais. Esse procedimento depende do tipo de mancal de escora.

Mancais de Escora com rolamentos de Esferas

Veja a fig.1 quando a porca de ajuste de eixo é apertada, o rotor, o eixo e o mancal inferior são puxados para cima até que o anel externo do mancal inferior se apóie contra a sua tampa. Notar que o ressalto do eixo, sob a metade inferior do acoplamento é propositalmente localizada de maneira que o acoplamento não se assente sobre ele. O aperto excessivo da porca de ajuste sobrecarregará os mancais.

A melhor maneira de se ajustar a por meio de ajuste é por meio de tentativas, usando-se um relógio indicador entre a

◄

 Copyright 1997,1998, 2004

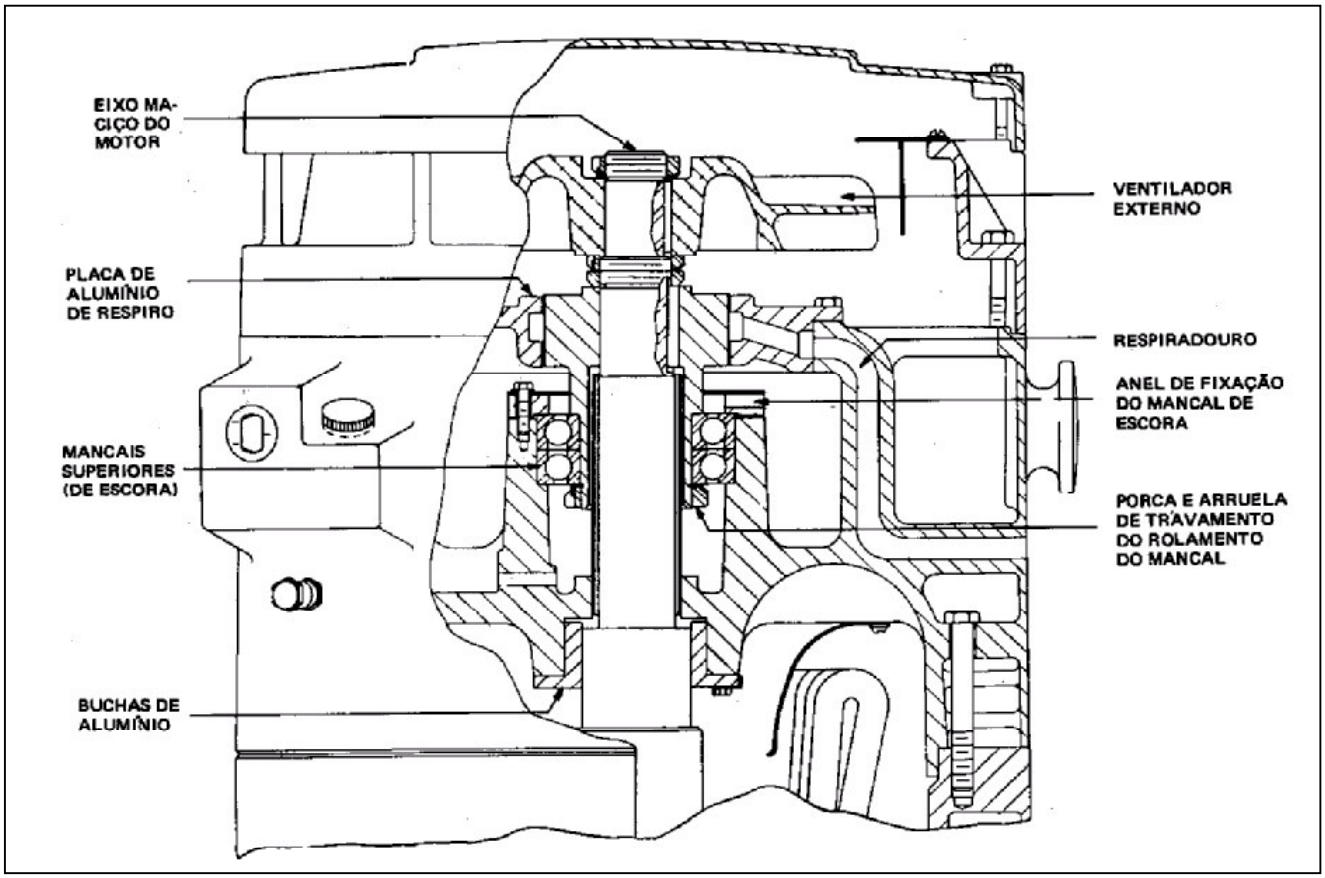

FIG.3 – PARTE SUPERIOR DE UM MOTOR TÍPICO DE EIXO MACIÇO, QUE DEVE SUPORTAR ESFORÇO AXIAL CONTÍNUO PARA CIMA, COM MANCAL MONTADO FACE A FACE (3600 rpm)

metade inferior do acoplamento e a tampa superior do motor e levantando-se o rotor para se verificar o jogo terminal depois de cada ajuste da porca, até que se obtenha uma folga de 0,002" a 0,005". A porca será então travada por meio de sua arruela de travamento.

Se não houver equipamento disponível para este método, pode-se proceder da seguinte maneira: aperte cuidadosamente a porca do ajuste do eixo do motor até que seja eliminado todo o jogo terminal e rotor não consiga girar livremente. Neste ponto desaperte a porca de ajuste, girando-a 1/6 de volta, e trave-a com sua arruela de travamento.

Motores para suportar esforço axial elevado, quem devem suportar um esforço axial continuo, tem uma concepção diferente. O mancal (de escora) superior é projetado para suportar tal esforço e pode consistir tanto de mancais de escora de contanto angular, arranjados para montagem face-a-face, como de um ou mais mancais com anéis internos divididos (ver fig.3). Em ambos os casos os anéis internos são travados na metade inferior do acoplamento com uma porca e outros anéis são presos na tampa terminal por meio de um anel.

O ressalto do eixo sob a metade inferior do acoplamento é localizado de tal maneira que o acoplamento se assenta sobre ele antes que o mancal inferior suba contra a sua tampa. Quando se demonstra e monta esse tipo de motor, nenhum ajuste especial é necessário e a porca de ajuste pode ser colocada, apertada e travada. O jogo terminal de motores usam mancais montados em sistema face a face será então muito pequeno, 0,005"ou menos.

Mancais de Escora com Rolamentos de Roletes

O mancais de escora de rolos esféricos são usadas molas para manter a carga axial nesses mancais durante os períodos de esforço axial momentâneo para cima. Veja Fig.2 .

O jogo terminal é proporcionado ao eixo do motor de modo que a aplicação do esforço axial de cima para baixo durante a operação normal fará com que o mancal de escora se assente no seu alojamento e libere o mancal inferior da carga axial. Assim, para se evitar falha prematura do mancal inferior, o esforço axial mínimo total que é aplicado continuamente ao motor durante a operação deve ser sempre maior do que a carga das molas indicada no desenho de contorno individual, fornecido com o motor. Este valor pode variar de 1300 a 7000 libras, dependendo do tamanho do mancal.

Ajuste o jogo terminal posicionando a porca de ajuste do eixo do motor. Aperte as porca até que o mancal inferior venha de encontro à sua tampa e as molas vão sendo comprimidas, o que se evidencia pela movimentação da metade inferior do acoplamento para baixo. Verifique o jogo terminal colocando-se um relógio indicador entre a tampa superior do motor e a metade inferior do acoplamento e pressionando-se esta última para baixo com um macaco até que o mancal se

◄

 Copyright 1997,1998, 2004

assente no seu alojamento. Repita esse processo de aperto da porca de ajuste de medição do jogo terminal até que se obtenha uma folga de 0,015" – 0,020", trave a porca por meio do seu parafuso de travamento.

Há três furos na porca e cinco furos na metade inferior do acoplamento, perfazendo um total de quinze "posições de travamento" em que os dois furos coincidem. Girar a porca de ajuste de uma posição para a próxima representa uma alteração no jogo terminal de aproximadamente 0,005".

O motor quando funcionar desacoplado da bomba pode ter uma vibração excessiva. Se isto acontecer, deve-se experimenta-lo com um jogo terminal zero. Assim, o mancal de escora estará mais próximo da posição em que estará quando for aplicado o esforço axial para baixo, durante a operação normal. Depois da verificação do funcionamento, fixe o jogo terminal como previamente descrito.

SUBSTITUIÇÃO DO MANCAL

Em geral os mancais (rolamentos) sobressalentes devem ser do mesmo tipo instalados na mesma posição relativa dos originais.

Quando se retirarem os mancais, aplicar uma pressão constante e uniforme paralelamente ao eixo ou à metade inferior do acoplamento e a um ângulo reto ao mancal. Aplicar essa pressão interna sempre que possível . Mancais de contrato angular, que tenham falhado e estejam, especialmente ao acoplamento, cederão algumas vezes ao seguinte procedimento:

Separe o mancal forçando a pista externa por cima das esferas. Dai com um maçarico aqueça rapidamente a pista interna e ao mesmo tempo aplique pressão para extrai-la.

Os mancais (rolamentos) de contato angular que tiverem que ser superpostos têm seus pontos altos de excentricidade (indicados por uma marca polida na pista interna) alinhados. Todo os rolamentos devem ser do mesmo fabricante e do tipo que permita superposição.

Alguns motores fornecidos com anéis de espaçamento removíveis sob a pista externa do mancal de escora de modo que a capacidade de escoramento possa ser aumentada, acrescentando-se um ou mais rolamentos extras. Quando esses rolamentos forem instalados, os seus pontos altos de excentricidade devem-se alinhar em relação a ranhura da chaveta da metade inferior do acoplamento. Se os rolamentos originais tiverem estado em serviço, eles devem ser substituídos na ocasião em que essa conversão for efetuada.

CUIDADOS COM A ISOLAÇÃO

A cada vez que o motor for desmontado, o seu enrolamento deve ser completamente examinado e a isolação limpa, se necessário, com um pano ou pincel umedecido com solvente adequado.

O fluido usado para a limpeza das bobinas deve ter propriedades par a dissolução de graxa, mas não deve afetar a isolação elétrica ou verniz. Muitos fluidos de limpeza de uso corrente, que são adequados para este fim, podem ser extremamente perigosos pela sua toxidade, inflamabilidade, ou ambas coisas.

O clorothene NU (dow Quimical) é recomendado como um solvente de limpeza quando a sujeira for extrema. A máquina deve ser reervenizada apos seu uso pois este solvente pode atacar o verniz dos enrolamentos.

ADVERTÊNCIA: Apesar do Clorothene NU ser considerado não inflamável e de baixa toxidade, ele deve ser usado em áreas bem ventiladas e nela não se deve fumar nem acender chamas. A não observação destes itens pode causar ferimentos no pessoal e mesmo mortes.

Para os melhores resultados, os enrolamentos devem ser então envernizados com um verniz que segue ao ar. Podem ser necessárias mais de uma demão de verniz, dependendo do estado dos enrolamentos.

A General Electric do Brasil S.A., pode fornecer verniz isolante mais apropriado para condições operacionais definidas. Para isso consulte a GE.

Localização e Fundação do Mancal	Tipo do Mancal	Viscosidade do óleo		Óleos recomendados
		@ 37,8ºC	@ 98,9ºC	
Mancal de Escora (na tampa superior)	Esférico de Contrato Angular	31.9	5.7	Petrobrás Marbrax TR-43 Shell Turbo 32 Móbil DTE oil Light
	Rolo Esférico	129.6	12.9	Petrobrás Marbrax TR-65 Shell Tellus C-150 Móbil DTE oil extra heavy
Mancal de Guia (na tampa inferior)	De Esferas, Rolos ou deslizamento	31.9	5.7	Petrobrás Marbrax TR-43 Shell Turbo 32 Móbil DTE oil Light

*** A relação dos óleos apresentados não é exclusiva. Poderão ser usados óleos de outros fabricantes desde que as características sejam equivalentes aos dos indicados**

◄

 Copyright 1997,1998, 2004

MOTORES LOCAIS PERIGOSOS

Os motores a serem utilizados em locais perigosos têm uma concepção especial e são chamados motores à prova de explosão ou a prova de ignição de pó. Tais motores levam a etiqueta do fabricante, indicando o tipo de locais em que podem operar.

As concepções especiais incluem juntas metal-a-metal amplas com folgas limitadas entre as superfícies; vedação dos condutores dentro da carcaça; peças envoltórias e parafusos de fixação de concepção adequada para esforço; ventiladores; vedações e acoplamentos irreversíveis de metais não faiscantes; exclusão de bujões removíveis na proteção; etc.

Os motores a prova de explosão requerem um cuidado maior do que o habitual no que se refere à sua manutenção e reparação, para se garantir a continuidade de sua segurança.

Quando forem necessários reparos maiores ou a troca de peças (exceto mancais) recomenda-se mandar o motor a uma oficina autorizada de consertos de motores à prova de explosão da GE ou á própria fábrica. Os reparos pequenos e a manutenção rotineira podem ser efetuadas no próprio local, uma vez que se tomem precauções adequadas para que as características originais de construção à prova de explosão ou à prova de ignição de pó não sejam alteradas.

ADVERTÊNCIA: Contudo, deve-se enfatizar que a não observância dessas precauções pode resultar na alteração das características do motor e conseqüentemente na sua perda de segurança para operar em lugares perigosos, podendo disto resultar uma violenta explosão com prejuízos materiais humanos.

Sempre que for preciso demonstrar um desses motores é essencial antes de tudo, desliga-lo do circuito de alimentação retira-lo do local operacional perigoso. Todas as superfícies metálicas usinadas de junções do alojamento do motor devem ser protegidas contra danos. Não se devem usar martelos nem ferramentas que possam ferir suas superfícies.

Nenhuma folga deve ser aumentada, quer nas funções de proteção quer em torno do eixo, ou entre o rotor e estator, não se podem fazer furos extras e qualquer alteração que venha modificar a resistência das peças deve ser evitada.

Antes de se montar o motor, depois de uma fina camada de graxa grafitada, Gredag 52 (ou outra indicada pela GE), nas superfícies previamente limpas das juntas. Essa graxa deve ser de tipo que não se solidifique.

Durante a desmontagem deve-se ter o cuidado de encaixar corretamente as partes a serem unidas e apertar devidamente os parafusos que as unem. Todos os parafusos e porcas devem retornar aos seus devidos lugares. Não se deve fazer a substituição de nenhum parafuso ou peça por outros inadequados . Os pinos podem ser parte de uma passagem de resfriamento de chama e manutenção da folga entre o pino e orifício por onde ela passa é essencial.

PEÇAS DE REPOSIÇÃO

Quando se encomendarem peças sobressalentes, deve-se especificar a quantidade desejada e fornecer uma descrição das peças pedidas, bem como, os dados da placa de identificação do motor (potência, modelo e nº de serie). Para acoplamentos, indicar também o tipo, furação e tamanho da ranhura da chaveta.

Informações que não constem deste folheto de instruções podem ser solicitadas aos serviços de produtos da General Electric S.A.

◄

 Copyright 1997,1998, 2004

Centros de Atendimento:

Motores e Geradores

VENDAS
Av. 9 de julho, 5.229 - 3º Bairro
Jardim Paulista
Cep: 01407-907 – São Paulo – SP
Fone: (11) 3067-8628
Fax: (11) 3067-8626

FÁBRICA
Rod. Campinas – Monte Mor
Km 3,8 – Caixa postal 1150
13067-190 – Campinas - SP
PABX (19) 3781-8811

SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO CLIENTE
Fone: (19) 3781-8522
Fax: (19) 3781-8511

ASSISTÊNCIA TÉCNICA
Fone: (19) 3781-8500

PEÇAS SOBRESSALENTES
Fone: (19) 3781-8786
(19) 3781-8538
Fax: (19) 3781-8511

 Copyright 1997,1998, 2004